

## **FR2734848**

Publication Title:

Rail track sealing and wedging mass

Abstract:

Abstract of FR2734848

The sealing and wedging masses (2b) for rail tracks (1) have binders (2a) with a copolymer epoxy-urethane-urea resin base. The binders are obtained from the following components: an unmodified fluid epoxy resin with an epoxide index between 0.50 and 0.55, a linear pre-polymer polyether-polyurethane with small hidden branches of isocyanates, a strong diamine able to harden or co-polymerise the epoxy resin and the isocyanate pre-polymer groups in order to give, in the final stage, an epoxy-urethane-urea copolymer. The diamines are chosen from cyclo-aliphatics, notably 3-3' dimethyl 4-4' dicyclohexyl methane diamine and isophorone diamine and an aliphatic diamine. The masses also comprise dry granular minerals and rolled uncut grains chosen from silica sands of between 0.1 mm and 0.2 mm, quartz granules, gravel of between 2 mm and 4 mm and corundum of different granular sizes. The binders are placed in location by rapid injection under pressure in the spaces requiring filling (7), after first subjecting them to moderate heating.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2 734 848  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : 95 06664  
(51) Int Cl<sup>6</sup> : E 01 B 9/68, 21/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30.05.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 06.12.96 Bulletin 96/49.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SEMALY SA SOCIETE ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : CHANEL GABRIEL.

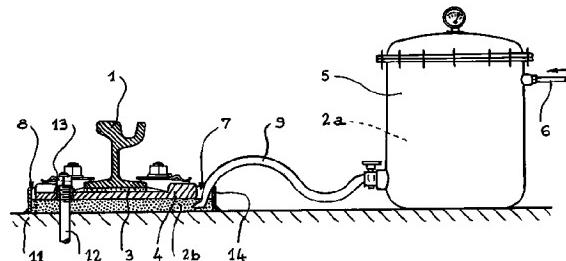
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET LAVOIX LYON.

### (54) MASSES DE CALAGE ET SCELLEMENT POUR RAILS DE VOIES FERREES DE LEUR PROCEDE DE MISE EN PLACE IN SITU.

(57) Ces masses de calage et de scellement (2b) pour rails de voies ferrées (1) sont essentiellement constituées de liants (2a) à base de copolymères résines époxy-uréthanes-urées.

Leur procédé de mise en place in situ consiste à injecter rapidement et sous pression dans les espaces à remplir (7) les liants (2a) après avoir préalablement soumis lesdits liants à un chauffage modéré.



FR 2 734 848 - A1



Copied from 11559345 on 12/15/2006

- 1 -

La présente invention concerne des masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées à base de copolymères résines époxy-uréthanes-urées ainsi qu'un procédé de mise en place in situ de ces masses de calage et de scellement.

5 La fixation des rails sur les dalles de béton, les enrobés bitumineux ou les graves goudrons se fait habituellement à l'aide de mortiers de calage sans retrait. On a pu constater que l'énergie vibratoire produite par le contact rails - roues entraînait des fissurations et des dégradations de ces mortiers, du fait de leur trop forte rigidité.

10 On a déterminé que la pose et l'entretien des rails de voies ferrées disposées sur des dalles de béton, des enrobés bitumineux ou des graves goudrons, avec ou sans traverse, nécessitaient l'utilisation de masses de calage à la fois dures et élastiques. Ces masses devraient posséder une souplesse et une dureté déterminées, constantes dans le temps et non sensibles au vieillissement  
15 des matériaux.

Ces masses doivent être insensibles à l'eau et à l'humidité, omniprésentes sur les chantiers. Elles doivent, bien évidemment, présenter une excellente adhérence sur l'acier, la fonte, le béton et les enrobés à base de bitume ou de goudron ; on désire qu'elles possèdent également d'excellentes propriétés  
20 d'isolation électrique, protégeant de l'action corrosive des courants vagabonds.

On connaît par ailleurs les copolymères époxy-uréthanes-urées, jusqu'à présent proposés comme feuilles et revêtements d'étanchéité pour le béton, et comme revêtements anti-corrosion pour l'acier.

Les inventeurs ont constaté que les copolymères de ce type pouvaient trouver également un emploi très intéressant comme masses de calage et de scellement dures et élastiques, convenant parfaitement pour la pose et l'entretien  
25 de voies ferrées.

En effet, ils sont simples à formuler, présentent une gamme très étendue de souplesses et de duretés, fonction des rapports époxy/uréthane ainsi que du  
30 type de polyuréthane employé (linéaire ou plus ou moins ramifié), ce qui leur communique une excellente résistance aux chocs. Leur souplesse assure une excellente résistance au gel-dégel. Cette souplesse est conservée aux basses températures, jusqu'à - 30°C et ces copolymères sont ailleurs stables jusqu'à +100°C. Ils sont insensibles à l'eau, aux carburants et aux huiles, résistent à  
35 l'hydrolyse par les eaux acides ou alcalines, et permettent une excellente isolation

- 2 -

électrique, et en particulier une bonne résistance aux courants vagabonds.

Les liants utilisés pour ces masses de calage et de scellement sont obtenus à partir des trois composants organiques fondamentaux suivants :

5 - une résine époxy non modifiée, fluide, d'indice d'époxyde 0,50 - 0,55 telle que celles commercialisées par Shell sous le nom d'Epikote 828 ou par Ciba-Geigy sous le Nom d'Araldite GY 250, durcissable par une diamine.

- un prépolymère polyéther-polyuréthane linéaire, peu ramifié à groupements isocyanates masqués tels que ceux commercialisés par Bayer sous le nom de Desmocap, durcissable par une diamine,

10 - une diamine forte capable de durcir ou de copolymériser la résine époxy et le prépolymère à groupements isocyanates masqués pour donner, au stade final, un copolymère époxy-uréthanes-urée.

Les diamines connues suivantes donnent d'excellents résultats :

15 - des diamines cycloaliphatiques comme la 3-3' diméthyl 4-4' dicyclohexyl méthane diamine commercialisée par BASF sous le nom de Laromine C-260 et l'isophorone diamine

- une diamine aliphatique, la triméthyl-hexaméthylène diamine.

20 C'est le rapport époxy/prépolymère à groupements isocyanates masqués qui permet de régler la souplesse et la dureté à des valeurs déterminées, dépendant de l'application envisagée.

C'est ainsi que l'on peut faire varier ce rapport de 10/100 à 90/10.

La quantité de diamine nécessaire stoechiométriquement est calculée en fonction des groupements époxy et isocyanates présents.

25 On peut accélérer la prise en mélangeant à la diamine choisie des accélérateurs classiques de la réaction époxy-amine ainsi que des accélérateurs connus de la réaction isocyanate masqué-amine. Il est ainsi possible de durcir de telles masses rapidement, même au voisinage de 0°C.

Il est préférable d'accélérer simultanément ces deux réactions chimiques responsables du durcissement des masses, objet de l'invention.

30 Selon la dureté et la souplesse requises, et selon la destination finale du matériau, on incorpore dans les liants décrits ci-dessus des charges de diverses natures.

Pour les masses de calage devant présenter une certaine dureté, on utilise des granulats minéraux qui peuvent être des sables siliceux fins de 0,1 à 2 mm, des granulés de quartz, des graviers de 2 à 4 mm ou encore du corindon de

35

- 3 -

différentes granulométries.

Ces charges doivent être sèches et constituées de grains roulés non coupants.

On peut aussi utiliser des charges minérales expansées, telles que la ponce en poudre ou en granulats, l'argile expansée etc...

Dans le cas des masses devant présenter une souplesse importante, on utilise de préférence des charges organiques comme des granulés de caoutchouc ou d'élastomères de synthèse, de la poudre ou des granulés de liège, améliorant l'isolation phonique, de la poudre de bois...

Puisque la diamine doit être incorporée juste avant la mise en oeuvre, il est avantageux, pour visualiser l'homogénéité du mélange final, de pigmenter en blanc le mélange époxy + isocyanates masqués + charges, et de pigmenter en noir la diamine. Le mélange est homogène lorsque l'on ne constate plus ni traînées noires ni traînées blanches et qu'il présente une teinte grise uniforme.

L'invention concerne également un procédé permettant la mise en place *in situ* de ces masses de calage et de scellement.

En effet, les liants décrits ci-dessus sont visqueux à température ordinaire et il est difficile de les couler sous des selles de rails ou sous des rails, dans des espaces relativement restreints, dont la hauteur peut ne pas dépasser 1 cm. D'autre part, pour être suffisamment solides, les masses doivent présenter une épaisseur moyenne supérieure à 2 cm et pouvant atteindre 6 cm et plus.

Le chauffage abaisse la viscosité des résines de base, mais augmente considérablement la vitesse des réactions chimiques avec la diamine, ce qui diminue de façon exagérée la durée d'utilisation des mélanges.

L'extrusion à l'aide d'un pot sous pression permet d'autre part de mettre en oeuvre des masses trop visqueuses pour être coulées, donc de réduire le chauffage et de disposer ainsi de durées d'utilisation des mélanges acceptables dans la pratique du chantier.

La combinaison de ces deux facteurs, non prévisible, est la base du procédé selon l'invention : on a pu en effet déterminer que, grâce à un chauffage modéré, aux environs de 40°C, et à l'extrusion sous pression, il était possible de mettre en place des masses avec un taux de charges élevé et intéressantes d'un point de vue économique, qu'il serait impossible d'utiliser dans des conditions normales par simple coulée.

- 4 -

Le procédé selon l'invention associe donc le chauffage des liants sur le chantier à leur extrusion à l'aide d'un pot sous pression. Il est ainsi possible d'arriver à un résultat satisfaisant, permettant une bonne rapidité de pose.

Le procédé de mise en place in situ des masses de calage et de scellement selon l'invention est caractérisé en ce qu'il consiste à injecter rapidement, dans les espaces à remplir, des liants à base de copolymères époxy/uréthane-urées éventuellement additionnés de charges après avoir préalablement soumis lesdits liants à un chauffage modéré, aux environs de 40°C, sur le site même de l'application.

Le procédé selon l'invention nécessite de travailler en discontinu, en préparant des quantités modérées de mélange (on peut travailler par exemple par unités de 20 kg) qui, portées à 40°C, seront impérativement utilisées en 20 minutes environ. Après ce laps de temps, les mélanges sont trop poisseux, même pour être extrudés.

C'est l'optimisation de tous ces paramètres qui, à priori, n'était pas évidente à obtenir, qui constitue l'essentiel du procédé de mise en place in situ de masses de calage performantes selon la présente invention.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible d'apporter.

La figure unique est une vue schématique du dispositif permettant l'injection des copolymères sous les selles de rail ou sous les rails.

Sur la figure, le rail 1 repose sur une semelle 3, elle-même supportée par une selle 4. L'ensemble repose sur les masses de calage et de scellement 2b selon l'invention.

Le copolymère malaxé 2a, additionné éventuellement des charges nécessaires, est porté à environ 40°C puis introduit dans le pot d'extrusion sous pression 5 équipé d'une arrivée d'air comprimé 6, et est injecté par l'intermédiaire du tuyau 9 dans la zone 7.

Les selles 4 peuvent être éventuellement reliées à la plate-forme en béton 11 par des attaches mécaniques 12 scellées dans le béton. Ces attaches sont enrobées dans les résines de calage, lors de l'injection de celles-ci.

Après le durcissement, les selles 4 sont serrées sur les masses de calage 2b par un système à écrou 13 sur les attaches mécaniques 12.

- 5 -

Pour le calage des selles des rails ou des rails, on entoure les espaces à remplir avec des coffrages démontables 14.

L'étanchéité de ces coffrages avec la plate-forme en béton ou les enrobés est assurée par des mastics souples, en polyuréthanes par exemple. Les 5 coffrages présentent deux orifices diamétralement opposés, l'un, 7, prévu pour recevoir le tuyau plastique 9 par où arrive le produit à injecter 2a, l'autre, 8, jouant le rôle d'évent.

Le coffrage 14 doit être assez serré contre la selle pour que le mélange d'injection, relativement visqueux, ne sorte par trop sur les côtés et soit obligé de 10 cheminer d'une extrémité à l'autre sous le rail 1 ou sous la selle 4, en remplissant bien le vide destiné au produit de calage.

Les exemples suivants permettront de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer.

15 Exemple 1- Préparation des masses de calage injectables

On mélange 50 parties en poids d'Araldite GY B250 et 50 parties en poids de Desmocap 11 en réglant la température aux environs de 35-45°C. Quand le mélange est homogène, on incorpore, sous agitation, 200 parties en 20 poids de sable siliceux de 0,1 à 0,5 mm, à grains ronds et 2 parties en poids de dioxyde de titane, pour pigmenter le tout en blanc.

Au moment de l'emploi, sur le chantier, on réchauffe le mélange précédent vers 35-45°C et c'est alors seulement que l'on incorpore la quantité stoechiométrique (21 parties en poids) de diamine (Laromine C 260) pigmentée en noir avec 2 % d'oxyde de fer noir.

25 On opère dans un malaxeur de chantier à cuve tournante et bras raclant (non représenté) et l'on racle bien les parois avec une longue spatule. Quand on ne voit plus de traînées noires ou blanches et que l'on a obtenu un gris uniforme, on transvase le tout dans le pot sous pression 5.

30 Avec une pression d'air variant de 1 kg en début d'extrusion à 6 kg en fin d'extrusion, soit 15 minutes plus tard, on extrude le liant de calage tiède 2a à travers le tuyau plastique semi-souple 9 de 20 à 40 mm de diamètre intérieur, le plus court possible, pour éviter toute perte de charge inutile susceptible de freiner l'injection.

35 Pour la commodité de l'opération, le pot sous pression 5 est monté sur un support mobile (non représenté) sur les rails 1 à caler.

- 6 -

Le liant 2a injecté à une température voisine de 35-40°C n'est plus poisseux après 2 à 3 h. à 18-20°C et on peut le démouler après environ 36 h.

Après deux semaines de durcissement à 18-20°C, on obtient une masse 2b dure mais présentant une certaine élasticité ; le module d'élasticité de cette masse est d'environ 250 MPa pour une dureté Shore D voisine de 70.

Exemple 2- Préparation de masses injectables semi-souples et élastiques

On tiédit 80 parties en poids de Desmocap 11 et on y incorpore, sous agitation, 20 parties en poids d'Araldite G Y 250 et 35 parties en poids de granulés de liège de 1 mm environ.

Sur le chantier, le mélange précédent est chauffé vers 35-40°C et on y ajoute la quantité stoechimétrique, soit 12 parties en poids, de Laromine C 260.

On transvase le tout dans le pot sous pression 5 et on l'injecte par l'intermédiaire du tuyau 9 dans les coffrages sous les rails 1 pour obtenir une masse de calage 2b, semi-souple et élastique, dont le module d'élasticité, après durcissement, est voisin de 30 MPa et la dureté Shore A de 60, environ.

5

10

15

- 7 -

### REVENDICATIONS

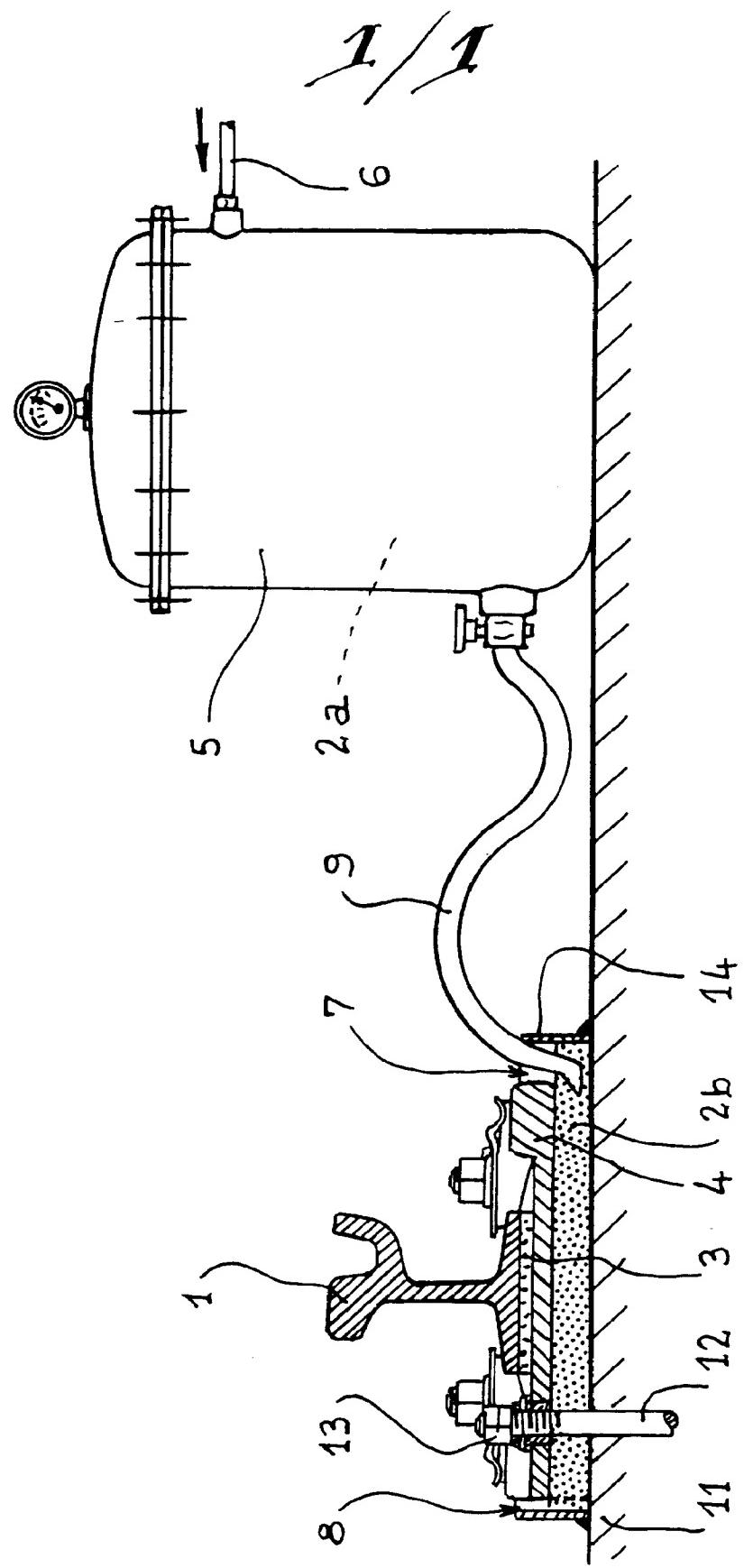
1. Masses de calage et de scellement (2b) pour les rails de voies ferrées, caractérisées en ce qu'elles sont essentiellement constituées de liants (2a) à base de copolymères résines époxy-uréthanes-urées.
2. Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées 5 selon la revendication 1, caractérisées en ce que les liants sont obtenus à partir des composants suivants :
  - une résine époxy non modifiée, fluide, d'indice d'époxyde 0,50 - 0,55
  - un prépolymère polyéther-polyuréthane linéaire, peu ramifié à groupements isocyanates masqués
- 10 - une diamine forte capable de durcir ou de copolymériser la résine époxy et le prépolymère à groupements isocyanates masqués pour donner, au stade final, un copolymère époxy-uréthane-urée.
- 3- Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées 15 selon la revendication 2, caractérisées en ce que les diamines sont choisies parmi les diamines cycloaliphatiques et notamment la 3-3' diméthyl 4-4' dicyclohexyl méthane diamine et l'isophorone diamine et une diamine aliphatique, la triméthyl-hexaméthylène diamine.
- 4 - Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées 20 selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisées en ce que le rapport époxy/prépolymère à groupements isocyanates masqués varie de 10/100 à 90/10.
- 5 - Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées 25 selon la revendication 4, caractérisées en ce qu'elles comportent, mélangés à la diamine choisie, des accélérateurs classiques de la réaction époxy-amine ainsi que des accélérateurs connus de la réaction isocyanate masqué-amine.
- 6 - Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées, 30 selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisées en ce qu'elles comportent en outre des granulats minéraux secs et constituées de grains roulés non coupant choisis parmi les sables siliceux fins de 0,1 à 2 mm, les granulés de quartz, les graviers de 2 à 4 mm ou encore du corindon de différentes granulométries.
- 7 - Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées, selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisées en ce qu'elles comportent en outre des charges minérales expansées, telles que la ponce en poudre ou en granulats et l'argile expansée.

- 8 -

8 - Masses de calage et de scellement pour les rails de voies ferrées, selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisées en ce qu'elles comportent en outre des charges organiques choisies parmi les granulés de caoutchouc ou d'élastomères de synthèse, la poudre ou des granulés de liège, et  
5 la poudre de bois.

9 - Procédé de mise en place in situ des masses de calage et de scellement (2b) pour rails de voies ferrées (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste à injecter rapidement et sous pression dans les espaces à remplir (7) des liants (2a) à base de copolymères 10 époxy/uréthane-urées, additionnés, de charges après avoir préalablement soumis lesdits liants à un chauffage modéré.

10 - Procédé de mise en place in situ des masses de calage et de scellement (2b) selon la revendication 9, caractérisées en ce que, lors de la préparation des liants (2a), on pigmente en blanc le mélange époxy + isocyanates 15 masqués + charges, et en noir la diamine et que l'on effectue le mélange jusqu'à obtention d'un gris uniforme.



RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2734848  
N° d'enregistrement  
national

FA 515819  
FR 9506664

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 156 440 (HAYASHI SHIGEYUKI ET AL) 29 Mai 1979 * le document en entier * ---	1,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018 no. 508 (M-1678) ,26 Septembre 1994 & JP-A-06 173207 (DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO LTD) 21 Juin 1994, * abrégé *	1,2,9
A	WO-A-93 06302 (NOREICK RAINER) 1 Avril 1993 * abrégé; figures *	1,9
A	GB-A-2 155 523 (INDUSTRAMAR LIMITED) 25 Septembre 1985 * abrégé; figures *	1,9
A	FR-A-2 553 445 (WELLINGTON BV) 19 Avril 1985 * revendications; figure *	1,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		E01B
1	Date d'achèvement de la recherche 22 Février 1996	Examinateur Blommaert, S
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général      O : divulgation non-écrite      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.      D : cité dans la demande      L : cité pour d'autres raisons      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		